

71

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-183102

(43)Date of publication of application : 30.06.1992

(51)Int.Cl.

H01Q 9/36

H01Q 13/08

(21)Application number : 02-313278

(71)Applicant : FUJITSU TEN LTD
NIPPON MEKTRON LTD

(22)Date of filing : 19.11.1990

(72)Inventor : TANIYOSHI ATSUSHI
OGINO KAZUSHIGE
HIRAHARA KENICHI
NANBA HIROSHI
TOYAMA JIRO

(54) ANTENNA

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the work efficiency of antenna by integrally forming an antenna element pattern and a spiral loading coil on both sides of a flexible film printed circuit board.

CONSTITUTION: Starting from an antenna element pattern 4b extending from a feeding point 3 on the surface of base film 7 via the first plated through hole 5a, loading coil 1a on the back of the base film 7 is formed spirally outward, and further a loading coil 1b on the front side of base film 7 is formed spirally outward in the same manner as the loading coil 1a via an antenna element pattern 4c, passing through the second plated through hole 5b, and they reach an antenna tip section 4e. In this case, since the direction of magnetic flux that are generated by loading coils 1a and 1b is reverse to each other, they do not interfere with each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-183102

⑮ Int. Cl.³

H 01 Q 9/36
13/08

識別記号

庁内整理番号

7046-5J
7741-5J

⑬ 公開 平成4年(1992)6月30日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全7頁)

⑭ 発明の名称 アンテナ

⑯ 特 願 平2-313278

⑰ 出 願 平2(1990)11月19日

⑱ 発 明 者 谷 吉 淳 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
⑱ 発 明 者 萩 野 和 滋 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
⑱ 発 明 者 平 原 健 一 茨城県牛久市柏田町3607-350
⑱ 発 明 者 難 波 博 茨城県牛久市栄町4-2
⑱ 発 明 者 外 山 二 郎 千葉県柏市花野井1787-47
⑲ 出 願 人 富士通テン株式会社 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
⑲ 出 願 人 日本メクトロン株式会社 東京都港区芝大門1丁目12番15号
⑳ 代 理 人 弁理士 佐藤 一雄 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

アンテナ

2. 特許請求の範囲

1. 可塑性フィルムの片面または両面に導電体を接着、蒸着、メッキあるいはそれと同等手段により被覆し、この導電体をパターンニングして電気的伝導路である導電路を形成した可塑性プリント基板と、

接地部をなす導電体基板からなり、

可塑性プリント基板の一端を導電体基板に接続し、他端を含む導電路の一部が、導電体基板にはば平行でかつ一定の間隔を持つように絶縁物で立体的に支持され、

導電路の一点と導電体基板との間に給電することを特徴とするアンテナ。

2. 導電路が可塑性プリント基板の両面に形成され、

かつ複数個の直線状の導電路と一個または複数個の渦巻き状の導電路から構成され、

直線状の導電路が渦巻き状導電路を挟むように配置され、

少なくとも渦巻き状の導電路の内側端部と電気的に接続する直線状の導電路は、渦巻き状の導電路の形成されている面と異なる面に形成され、

可塑性プリント基板の両面間はスルーホール接続により電気的に接続され、

直線状の導電路の一端から直線部を経て渦巻き状の導電路を通り直線状の導電路に至るまたはこれらの複数個の組合せの連続した導電路を形成した

請求項1記載のアンテナ。

3. 可塑性プリント基板の両面に形成された導電路は、

渦巻き状の導電路のインダクタンスと、

渦巻き状の導電路が導電路直線状の導電路と可塑性プリント基板を介して形成するキャパシタンスと、

この渦巻き状の導電路からアンテナの開放端を見たインピーダンスにより決定される低域通過フィルタを構成するように設定され、

この渦巻き状の導電路から導電体基板への接地端までの導電路の電気的等価長を、遮断周波数の四分の一以下として構成され、

これら一連の導電路で複数個の受信あるいは送信中心周波数を持たせた

請求項2記載のアンテナ。

4. 可撓性プリント基板の両面に形成された導電路に二個以上の渦巻き状の導電路を備え、

その隣接した渦巻き状の導電路が互いに逆向きの方向になるようにパターンニングして形成された請求項2記載のアンテナ。

5. 可撓性プリント基板の両面に形成され導電路における渦巻き状の導電路のインダクタンスと、可撓性プリント基板を隔てて直線状の導電路との交差部で形成されるキャパシタンスを、

部分的もしくは連続的に交差部の面積を変化させるようにパターンニングして形成された

ト4 Dを経てアンテナ開放端4 Eに到達する。

このようにして、一つのアンテナでアンテナエレメントの途中に所定の周波数で共振するローディングコイル1 A、1 Bを設け、一つのアンテナで多周波帯共用にする立体的な多周波帯共用アンテナがみられる。

(発明が解決しようとする課題)

ところが、このような従来例では導電路のアンテナエレメント4 A～4 Eおよびローディングコイル1 A、1 Bをワイヤー等で作製する場合に、アンテナとローディングコイルなどを一体で構成するのは困難であり、これらアンテナ、ローディングコイルなどのパーツごとの接続が必要である。

さらに、作製に要する工程が多岐にわたり、作業効率からも、コスト的にも難点がある。

ここにおいて、本発明は、このような従来例の不具合を払拭したプリント手段でアンテナなどを全て平面化し一体的構成がなされる多周波帯共用も可能なアンテナを提供することを、その目的とする。

請求項3記載のアンテナ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えば無線伝送における送信、受信装置に汎用的に使われる、アンテナエレメントの途中にローディングコイルなどを持つアンテナを平面上にプリント手段にて形成したアンテナに関する。

(従来の技術)

この種の装置の概要図を第7図[これを、以下「従来例」という]に表す。

このモノポールアンテナは給電点3に無線送・受信装置が配設され、下部へは線状の導電路をなすアンテナエレメント4 Aを経て接地端2 Aでグラウンド2に接地され、上部へは導電路である線状のアンテナエレメント4 Bを経由し線状の第1のローディングコイル1 Aを介し、さらに線状のアンテナエレメント4 Cから線状の第2のローディングコイル1 Bを通り、線状のアンテナエレメン

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本発明は、

可撓性フィルムの片面または両面に導電体を接着、蒸着、メッキあるいはそれと同等手段により被覆し、この導電体をパターンニングして電気的伝導路である導電路を形成した可撓性プリント基板と、

接地部をなす導電体基板からなり、

可撓性プリント基板の一端を導電体基板に接続し、他端を含む導電路の一部が、導電体基板にはば平行でかつ一定の間隔を持つように絶縁物で立体的に支持され、

導電路の一点と導電体基板との間に給電するアンテナであり、

また、

導電路が可撓性プリント基板の両面に形成され、

かつ複数個の直線状の導電路と一個または複数個の渦巻き状の導電路から構成され、

直線状の導電路が渦巻き状導電路を挟むように配設され、

少なくとも渦巻き状の導電路の内側端部と電気的に接続する直線状の導電路は、渦巻き状の導電路の形成されている面と異なる面に形成され、

可撓性プリント基板の両面間はスルーホール接続により電気的に接続され、

直線状の導電路の一端から直線部を経て渦巻き状の導電路を通り直線状の導電路に至るまたはこれらの複数個の組合せの連続した導電路を形成した

前項に記載のアンテナ

であり、さらに

可撓性プリント基板の両面に形成され導電路は、

渦巻き状の導電路のインダクタンスと、

渦巻き状の導電路が導電路直線状の導電路と可撓性プリント基板を介して形成するキャパシタンスと、

この渦巻き状の導電路からアンテナの開放端を見たいンピーダンスにより決定される低域通過フィルタを構成するように設定され、

この渦巻き状の導電路から導電体基板への接地

端までの導電路の電気的等価長を、遮断周波数の四分の一以下として構成され、

これら一連の導電路で複数個の受信あるいは送信中心周波数を持たせた

第2の項に記載のアンテナ

であり、しかも

可撓性プリント基板の両面に形成され導電路に二個以上の渦巻き状の導電路を備え、

その隣接した渦巻き状の導電路が互いに逆向きの方向になるようにパターンニングして形成された第2の項に記載のアンテナ

であり、さらにまた

可撓性プリント基板の両面に形成され導電路における渦巻き状の導電路のインダクタンスと、可撓性プリント基板を隔てて直線状の導電路との交差部で形成されるキャパシタンスを、

部分的もしくは連続的に交差部の面積を変化させるようにパターンニングして形成された

第3の項に記載のアンテナである。

〔作用〕

本発明は、上記の構成であるから、

可撓性フィルムの両面のプリント基板上に導電路をなすアンテナエレメントパターンとスパイラル形状ローディングコイルを一体的に作成でき、アンテナの平面化が可能となり、

スパイラル形状ローディングコイルの巻き数でインダクタンスならびに可撓性フィルムの表面と裏面を隔ててアンテナエレメントパターンとスパイラル形状ローディングコイルの重なり部分の幅の大小でキャパシタンスの調整が自在となり、

周波数制御が可能であり、さらにその微調整も容易になる。

そして、接地部をなす導電体基板を備えて、可撓性プリント基板の一端を導電体基板に接続し、他端を含む導電路の一部が、導電体基板にはほぼ平行でかつ一定の間隔を持つように絶縁物で立体的に支持されるから、導電路の一点と導電体基板との間に給電するアンテナが得られ、コンパクト化がなされる。

〔実施例〕

先ず本発明のアンテナ平面化する原理の過程から述べる。

第5図はローディングコイルの平面化手段の説明図である。図面上で実線はアンテナ表パターン、破線はアンテナ裏パターンを表す。

従来例における第7図の線状のローディングコイル1Aは立体的なソレノイド状のローディングコイルを形成し、その上端はアンテナ先端4Eへ、下端はグラウンドへ2接続される。

第5図(a)は本発明の手段を示す図で、第7図のソレノイド状のローディングコイル1Aを平面化し、基板となる例えば可撓性フィルム7〔これを以下「ベースフィルム」という〕の裏面に導電体をパターンニングして導電路であるアンテナエレメントパターン4cを形成し、めっきスルーホール5bを経て表面に移り、渦巻き状の導電路であるスパイラル形状のローディングコイル1bとなり、再びアンテナエレメントパターン4dを介してアンテナ開放端4eへ到達する。

ローディングコイル1bの入・出力端部がめっきスルーホール5bを介してベースフィルム7の裏面と表面に設けることで、巻き始めと巻き終りがうまく電氣的に接触しないプリント配線だけで形成できる。

しかも、ローディングコイル1bのインダクタンスはその巻き数を変えればよく、そのキャパシタンスはアンテナエレメントパターン4cとスパイラル形状のローディングコイル1bとのベースフィルム7を隔てた両者の重なり部分6bの幅の大小を調整すればよい。

第5図(b)、第5図(c)はアンテナエレメントパターンとローディングコイルの重なり部分(交差部)の調整手段を説明する平面図である。

直線状のアンテナエレメントパターン4bとスパイラル形状のローディングコイル1aとのベースフィルム7を隔てた両者の重なり部分6a1および6a2を考える。

まず、これらの重なり部分を接地端(グランド)側にもってくることで、周波数帯を完全に分離で

きる。

それから、両者の重なり部分6a1および6a2について、例えば重なり部分6a2は加除をしないから容量固定部ともいうべきものであるが、重なり部分6a1はローディングコイル1aとアンテナエレメントパターン4bにそれぞれ対向して、幅を大きくした部分をアンテナエレメントパターン4bの直線方向に直交して配設しておき、切除し易いアンテナエレメントパターン4bの直交部分の長さを、ローディングコイル1aの共振周波数に微調整しながら、少しずつ切り取って行く。

第5図(b)の場合はそのキャパシタンスの変化は部分的であり、第5図(c)のときはそのキャパシタンスの変化は連続的であるといえる。

そして、第6図はローディングコイルが複数個、アンテナエレメントパターンを介して従統して構成されるときの説明図である。

第6図(a)は本発明により発明された手法である。

すなわち、2個以上のローディングコイルがあ

るとき、互いの磁束を打ち消さないように逆巻きとする、例えばベースフィルム7表面上の給電点3からのアンテナエレメントパターン4bから第1のめっきスルーホール5aを経由して、ベースフィルム7裏面上のローディングコイル1aをその内側から外側に向かってスパイラル形状に形成し、ついでアンテナエレメントパターン4cを経て、第2のめっきスルーホール5bを通り、ベースフィルム7の表面上ローディングコイル1bを同様にその内側から外側に向かってスパイラル形状に構成し、アンテナ先端部4eに到達する。

この場合、ローディングコイル1aとローディングコイル1bが発生する磁束方向が相互に逆方向であるから、相互干渉はない。

ところが、例えば第6図(b)の仮定図を考えたときに、ローディングコイル1aとローディングコイル1bをベースフィルム7の表面上に形成し、第1のめっきスルーホール5a、5bを経由するようにしてしてベースフィルム7裏面上にアンテナエレメントパターン4cを作成すると、そのよ

うな場合は、ローディングコイル1aとローディングコイル1bが発生する磁束方向が相互に同方向であるから、相互に干渉してコイルが生じる磁束が打ち消し合い、遮断すべき周波数の信号が漏れてしまうのでこの手法は採用できない。

第1図は本発明の一実施例として逆F形アンテナにおける短絡コイルを2箇所偏えた場合の構成を表す平面図である。

全ての図面において、同一符号は同一もしくは相当部材を示す。

第1図において、薄い平板形状絶縁基板をなす可撓性フィルムであるベースフィルム7の表面および裏面上に銅を接着あるいは蒸着もしくはメッキさらにはそれと同等手段により導電体としての銅箔を被覆し形成する。

この導電体をパターンニングして、電気伝導路である導電路を作成する。

その手法の一つは例えばこうである。

まず、その銅箔の表面上に、次のプリント状パターン(導電路)をつくるためのマスク・パター

ンを想定する。

接地に適合した形状をもつ接地端2a〔必ずしもこの形態に限らず接続に適合する形状であればよい〕から直線状に第1のアンテナパターン4aを伸長させる。

その第1のアンテナパターン4aの中間部に送信周波交流電波を送出するあるいは受信周波交流電波を受信する給電点3の形状〔これも形態は任意である〕を有する直線状パターン部を分岐点から分岐させる。

第1のアンテナパターンの終点部に第1のめっきスルーホール5aを介してベースフィルム7の表面上の銅箔に接続する。

ベースフィルム7の裏面上の銅箔により形成された第1のローディングコイル1aからの第2のめっきスルーホール5bを介して表面上の第2のローディングコイル1bを平面上に内側から外側に向うスパイラル形状に形成する。

その第2のローディングコイル1bの巻き終りから第3の直線状の第1のアンテナパターン4d

を伸長してアンテナ開放端4eに至る。

同様にしてその銅箔の裏面上に、次のプリント状パターンをつくるためのマスク・パターンを想定する。

表面上からの第1のめっきスルーホール5aに接続し、第2のローディングコイル1bとは逆方向に巻回しながら内側から外側に向うスパイラル形状に第1のローディングコイル1aを形成する。

第1のローディングコイル1aの巻き終りから直線状の第2のアンテナパターン4cを伸長して、表面上に向う第2のめっきスルーホール5aに至る。

このような表マスク・パターン及び裏マスク・パターンをそれぞれベースフィルム7の銅箔の表・裏面上に整置する。

それから、フォトリソ・エッチングで余部である不要部分を洗い落としてこれを取り除いて形成される。

このようにして形成されたベースフィルム7は折り曲げ線4fで直角に折り曲げられ、アンテナ

の接地端2aは図示していないが、鉄、銅、アルミニウム等の金属板からなる導電体基板2に電気的に接続され、かつそのアンテナの開放端4eに至る導電路は導電体基板2にはほぼ平行で一定の間隔を持つように絶縁物で立体的に支持され、また給電点3と導電体基板2との間には受信あるいは送信装置が接続されていたのが、本発明に成る逆F形の高周波帯共用平面プリントアンテナの一つである。

そして、第4図はこの逆F形アンテナの概念図で、第4図(a)は電気的接続図、第4図(b)は模式的斜視図である。

第2図は、本発明の他の実施例としての逆F形アンテナの短縮コイルが1箇所の場合の平面図である。

これは、ローディングコイル1aが短縮コイルとして1箇所ある場合の手段である。

さらに、本発明の別の実施例としての逆F形アンテナの短縮コイルが無いプリントパターンからなる平面図が第3図である。

そして、これら第2図、第3図の逆F形アンテナも第1図の場合と同様にして、給電点3から受信あるいは送信装置が接続され、アンテナの接地端2aを経て導電体基板2に接地される。

しかし、ベースフィルム7の表面上から裏面上へと直線状の中間のアンテナエレメント4cなどを介して1個以上のローディングコイル1a、1b……を設けることにより、必要とする高周波帯共用の平面プリントアンテナに適合する送・受信用のローディングコイルが得られ、また、パターン上の銅被膜にカバーフィルムをコーティングして包被させ、パターン上の銅被膜の腐食を保護し、かつ電気的な短絡防止することもなされる。

ところで、これらローディングコイル1a、1b……などは、低い周波数には短縮コイルとして高い周波数には遮断フィルタとして、働くように設定されている。

すなわち、導電路のインダクタンスと交差部のキャパシタンスにより低域通過フィルタを構成し、ローディングコイルはフィルタと波長短縮コイル

を兼用し、高い周波数にはフィルタ、低い周波数には短縮コイルとして働く。

このようにして、従来例にみられたワイヤー等で作製されたアンテナエレメント途中にローディングコイルをもつ立体的なアンテナが、本発明によって初めて平面化が可能になる。

そうして、平面化したプリントアンテナは多周波帯で使用できることも明らかであり、両面プリント基板を用いローディングコイル1a、1b…はスパイラル形状のコイルで平面化されており、アンテナの給電（点）部3引き出し線を、アンテナエレメントパターン4aから分岐し同一平面上で作製している。

また、通常のプリント手段でアンテナ本体〔アンテナエレメント、ローディングコイル、給電部3及びグラウンド部など〕を一度に作製しており、従来例のパーツごとの電気的接続など一切不要としている。

さらに、ローディングコイル1a、1b…のもつ共振周波数はローディングコイルの巻き数〔イン

ダクタンス〕とアンテナエレメントとローディングコイルの相互のパターンがベースフィルム7を隔てて重なっている部分の容量〔キャパシタンス〕で決定しており、したがってローディングコイルの巻き数及び重なった部分のパターン幅を変化させて、周波数制御を行っている。

さらにまた、その重なり部分である交差部を予め大きくとっておいて、パターンを少しずつカットしていくことにより、周波数の微調整もしている。

なお、ベースフィルム7の不要な余部は切り捨てたり、あるいは残置してもよい。

〔発明の効果〕

かくして、本発明によれば、可撓性フィルムの表面および裏面のプリント基板上にアンテナエレメントパターンとスパイラル形状ローディングコイルを一体的に作成でき、ローディングコイルを備えるアンテナが平面化され、しかもプリント配線手段という簡易な手法で作製可能となり、スパイラル形状ローディングコイルの巻き数でインダ

クタンスならびに可撓性フィルムの表面と裏面を隔ててアンテナエレメントパターンとスパイラル形状ローディングコイルの重なり部分の幅の大小でキャパシタンスの調整が自在となり、給電点などの引き出し線が同一平面で作製可能となり、さらにその周波数制御が可能であり、なお周波数の微調整もでき、しかも薄くコンパクトに構成が可能などの特段の効果を奏することができ、当該分野での貢献するところが大きいと考えられる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の平板状の平面図、第2図は本発明の他の実施例の平板状の平面図、第3図は本発明の別の実施例の平板状の平面図、第4図はそれらの概念図、第5図はローディングコイルの交差部の調整説明図、第6図はローディングコイルなどの平面化の過程の原理的説明図、第7図は従来例の説明図である。

1a、1b…渦巻き状の導電路〔ローディングコイル〕

1A、1B…従来例の線形状ローディングコイル
2…導電体基板〔グラウンド〕
3…給電点
4a～4d…直線状の導電路〔アンテナエレメントパターン〕
4e…アンテナ開放端
4f…折り曲げ線
4g…分岐点
4A～4D…従来例の線形状アンテナエレメント
5a、5b…めっきスルーホール
6a、6b…交差部〔重なり部分〕
7…可撓性プリント基板〔薄い平板形状絶縁基板をなす可撓性フィルム…ベースフィルム〕。

出願人代理人 佐 藤 一 雄

